

УДК 622.631.1

Г. Д. Буялич, В. А. Побокин

(Кузбасский политехнический институт)

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОГРЕШНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО РЕГИСТРАТОРА
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КРОВЛИ

В статье излагается методика определения инструментальной и методической погрешности механического регистратора перемещений кровли. При этом устанавливается соответствие практически получаемых осциллограмм зависимостям, полученным теоретически

На кафедре горных машин и комплексов КузПИ было разработано устройство для регистрации параметров перемещений в процессе динамических воздействий со стороны кровли [1]. В устройстве использован принцип регистрации динамических смещений кровли путем совместной регистрации процессов колебаний инерционного грузика и вращения диаграммы со скоростью смещения кровли. В результате запись процесса происходит в кодированном виде, где время не присутствует в явной форме. В связи с этим для определения параметров перемещения применяется методика расшифровки процесса. Эффективность применения методики расшифровки определяется уровнем погрешности регистрации, величина которой складывается из двух основных составляющих - инструментальной и методической погрешностей.

Инструментальная погрешность определяется техническими возможностями устройства и уровнем качества изготовления. Определение ее уровня сводится к установлению соответствия практически получаемых осциллограмм по отношению к теоретически получаемым зависимостям.

Для определения теоретических зависимостей необходим набор следующих данных: m - масса грузика, c - жесткость пружины,

μ - постоянный коэффициент сопротивления среды, начальные условия t_0 , x_0 , v_0 . При наличии этих данных движение грузика может быть представлено в виде дифференциального уравнения [2]:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2n \frac{dx}{dt} + k^2x = 0, \quad (1)$$

где $2n = \mu/m$, $k^2 = c/m$, x - перемещение грузика.

Неизвестными величинами являются μ и v_0 , для определения которых прибегнем к следующим операциям.

Для получения значения начальной скорости производим обработку осциллограммы перемещения корпуса устройства. Произведя построе-

ние графика скорости, получаем возможность определения значения начальной скорости.

С целью получения величины постоянного коэффициента сопротивления среды необходимо определить декремент затухания колебаний. Найдем момент времени максимального отклонения груза от положения равновесия. Для этого определим экстремумы общего решения уравнения затухающих гармонических колебаний.

$$x = a e^{-nt} \sin(k_1 t + \alpha). \quad (2)$$

Образует производную dx/dt и приравняем ее к нулю

$$\frac{dx}{dt} = a e^{-nt} [k_1 \cos(k_1 t + \alpha) - n \sin(k_1 t + \alpha)] = 0, \quad (3)$$

откуда

$$\operatorname{tg} \alpha (k_1 t + \alpha) = k_1 / n. \quad (4)$$

Обозначая через X_1, X_2, \dots, X_N максимальные отклонения груза, а через t_1, t_2, \dots, t_N соответствующие им моменты времени, находим моменты времени, в которые груз получает максимальные отклонения от положения равновесия, образующие арифметическую прогрессию с разностью, равной полупериоду π/k_1 или $\tau/2$.

$$t_N = \frac{1}{k_1} (\operatorname{arctg} \frac{k_1}{n} - \alpha) + N \frac{\pi}{k_1}. \quad (5)$$

При этом

$$X_N = a e^{-nt} \sin(k_1 t_N + \alpha); \quad (6)$$

$$X_{N+1} = a e^{-n(t_N + T/2)} \sin(k_1 t_N + \pi + \alpha), \quad (7)$$

т.е. максимальные значения отклонения точки от положения равновесия образуют убывающую геометрическую прогрессию со знаменателем

$$D = \frac{X_N}{X_{N+1}} = e^{n \frac{T}{2}}, \quad (8)$$

который и является декрементом затухающих колебаний.

Соединяя полученные на осциллограммах, отражающих колебания груза точки экстремумов, находим уравнение декремента затухания, которое позволяет определить значения η и $\mu = 2\pi\eta$. Таким образом, получаем весь набор данных, позволяющих составить дифференциальное уравнение движения груза.

После этого для каждой из осциллограмм прорисовываем гармонический процесс, получаемый в соответствии с начальными условиями. Получаемый теоретический процесс перемещения совмещается с осциллограммой и производится оценка соответствия процессов. Для этого по оси времени откладываются равные, небольшие по величине отрезки

времени. В этих точках производится сравнение амплитуд теоретически и практически получаемых процессов. Определяются значения абсолютной, относительной и приведенной погрешности, значения среднеквадратического отклонения и математического ожидания. Проведенные исследования позволяют определить доверительный интервал инструментальной погрешности для данного уровня технического исполнения устройства.

Причиной возникновения методической погрешности является погрешность, возникающая при последовательности действий, приводящих к регистрации перемещения корпуса устройства. Эта последовательность включает в себя регистрацию процесса в кодированном виде, расшифровку полученных данных и представление их в графическом или аналитическом виде. При этом ведется расшифровка записи, получаемой с учетом инструментальной погрешности.

Так как перемещение точки подвеса грузика происходит с различной скоростью, на диаграмме регистрируется частотно-модулированный процесс, в котором участки регистрации между экстремумами колебаний имеют различную длительность при постоянстве периода колебаний. Это условие позволяет преобразовать частотно-модулированную запись в запись с нормальными временными параметрами. При этом пересчет протяженности диаграммы с учетом временного фактора позволяет произвести построение перемещения точки подвеса грузика по дискретным отсчетам, кратным долям периода свободных колебаний.

После этого производится совмещение построенного при расшифровке процесса перемещения и процесса, полученного на осциллограмме. Определяется разброс значений по перемещению абсолютной, относительной, приведенной погрешности, значений среднеквадратического отклонения и математического ожидания.

Г. А. с. 1439239 СССР, МКИ Е 21С 39/00. Устройство для определения параметров осадок кровли горных выработок/

А.Н. Коршунов, Г.Д. Буялич, В.А. Александров и др. - Опубли. 23.11.88, Бол. № 43.

2. Сахарный Н.Ф. Курс теоретической механики. - М.: Высш.шк., 1964. - 843с.

УДК 622.284 (068.8)

А.А. Антонов, Л.А. Галкин, А.С. Бродов
(Кубасский политехнический институт)

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

В статье проанализированы причины прямой точ-

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР**

КУЗБАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**40-летию института
посвящается**

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Межвузовский сборник научных трудов

Кемерово 1990

Министерство высшего и среднего специального образования

Р С Ф С Р

Кузбасский политехнический институт

40 - летию института
посвящается

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Межвузовский сборник научных трудов

УДК 65.011.54

Механизация горных работ: Межуз. сб. науч. тр./Редкол.: Коршунов А.Н. и др.; Кузбас. политехн. ин-т. - Кемерово, 1990.-- 196 с.

В статьях сборника изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований горных машин и механизмов, выполненных в ряде учебных и научно-исследовательских институтов в СССР и КНР.

Сборник подготовлен кафедрой горных машин и комплексов Кузбасского политехнического института и рекомендуется научным работникам, проектировщикам и производственникам, занятым разработкой и эксплуатацией очистной, проходческой и буровой техники.

Предисловие представлено статьей д-ра техн. наук, профессора М.С.Сафохина.

Библиогр. 104 назв. Ил. 53. Табл. 25

Редакционная коллегия: А.Н.Коршунов (отв. ред.), Б.А.Александров, В.Н.Вернер (отв. секретарь), В.Н.Гетопанов, Л.Л.Моисеев, Б.А.Катанов, В.И.Нестеров, К.В.Начев, Н.М.Скорняков (зам. отв. ред.), Н.Н.Страбыкин.

Рецензенты: заведующий угольным отделом Института угля СО АН СССР, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор технических наук, профессор В.Ф. Горбунов; кафедра механизации и организации добычи угля открытым способом Кемеровского филиала Института повышения квалификации руководящих работников Минуглепрома СССР.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Кузбасского политехнического института.



Кузбасский политехнический институт, 1990

СОДЕРЖАНИЕ

Сафохин М.С. О кафедре горных машин и комплексов Кузбасского политехнического института	3
Нестеров В.И., Харитонов Г.В. К оценке совершенствования процесса разрушения угля рабочими органами выемочных комбайнов	5
Хорешок А.А., Кузнецов В.В., Полкунов Ю.Г. Выбор рабочего инструмента исполнительного органа избирательного действия	8
Вернер В.Н. О погрузочной способности шнековых рабочих органов при челноковой выемке угля	10
Рахутин М.Г. Влияние параметров гидросистемы на производительность проходческого комбайна со стреловидным исполнительным органом	15
Горбатов П.А. Математические модели для прогнозирования динамических процессов в очистных комбайнах, функционирующих в автономных системах "комбайн-массив-конвейер"	19
Гуляев В.Г., Петрушкин Г.В., Калужный В.Г. Динамические нагрузки в приводе роторного исполнительного органа проходческого комбайна ПК-8МА	28
Герике В.Л., Раскин А.Б. Моделирование нагрузок на исполнительном органе очистного комбайна с дисковым скалывающим инструментом	33
Коршунов А.Н., Фомин В.И. Исследование взаимодействия выемочной машины с крепью сопряжения на пластах крутого падения	38
Журавлев Р.П., Демидов В.И., Александров Б.А. Системы автоматизированного управления распором гидростоек механизированных крепей	45
Буялич Г.Д., Побоким В.А. К определению погрешности механического регистратора перемещения кровли	56
Антонов Ю.А., Галкин Л.А., Фролов А.С. Индикатор давления гидростоек механизированных крепей	58

Леконцев Ю.М., Фролов А.С. Результаты лабораторных испытаний устройства контроля герметичности	62
Александров Б.А., Кокоулин Д.И., Хорин В.К. Исследование усилия, возникающего в гибком перекрытии при укладке его на почву комплексом монтажного слоя КМ1	66
Первов К.М., Капитонов Г.Н., Мусабеков Д.Х. Физико-механические основы повышения ресурса проходческих резцов	72
Рачек В.М., Вьюшина М.Н. Расчет быстроразъемных фланцевых соединений для трубопроводов гидрошахт методом конечных элементов	74
Деев А.И., Пятибратова Л.Н. Расчет вибрационной характеристики машины ИПНБ-2	80
Минько Л.И., Масленников Н.Р. Трибомеханические испытания скребкового конвейера, кинематическая пара "скребок-рештак" которого выполнена с ограниченной поверхностью контакта .	88
Елманов В.Д., Абрамов А.П. Классификация видов и средств технической диагностики ходовой части рудничного подвижного состава	93
Моисеев Л.Л., Рябов Н.И., Фирсов И.П. О методике и стенде для исследования характеристик шнеко-центробежной ступени канавоочистительной машины МОК-2	98
Бобриков В.Н., Мироедов С.П. Экспериментальное определение коэффициента отскока транспортируемых материалов от поверхности отбойного щита	102
Подпорин Т.Ф., Новиков В.И. Установление зависимости углового замедления инерционного датчика замедления от его основных параметров	105
Захаров А.Ю. Метод определения наиболее эффективного угла подъема внездной траншеи карьера	109
Скорняков Н.М. Функциональный критерий для оценки технического уровня буровых станков	112
Цехин А.М., Маметьев Л.Е., Ананьев А.Н., Карпенко С.М. Определение параметров течения вязкопластичных суспензий .	114
Бурцев В.Ю. Оценка эффективности внедрения средств механизации проведения восстающих выработок	119

Катанов Б.А. Резцовые буровые долота для бурения скважин с пневмопневматической очисткой	125
Начев К.В., Соколова Е.К. К вопросу о выборе стабилизаторов буровых машин	128
Дюков А.В. Оценка работы поворотных резцов на исполнительных органах буровых машин	134
Богомоллов И.Д. Результаты промышленных испытаний пассивных расширителей обратного хода	139
Дмитрин В.П., Костерин Л.С., Дергунов Д.М. Надежность шарошечных буровых станков, эксплуатируемых на карьерах НПО "Сибруда"	143
Перетолчин В.А., Страбыкин Е.Н., Шеметов Ю.П., Горячкин В.М., Владимирцев И.К. Повышение эффективности бурения скважин на алмазородных карьерах Якутии	149
Коледин Ю.М., Долгун Я.Н., Беляев А.Е., Кисурин В.Н. Испытание и исследование работы режущих долот на россыпных месторождениях Северо-Востока	153
Столяров Г.П., Шпаченко В.А. Обоснование предельного числа оборотов насосных установок для нагнетания жидкости в угольный пласт	160
Комиссаров А.П., Сайтов В.И., Суслов Н.М. Способ удаления намерзшего грунта с опорной поверхности базы шагающего экскаватора	164
Хао Ванку, Ксу Кваньсинь, Ли Хуки, Сан Хонгфей. Исследование антикоррозионных свойств никельно-фосфорных покрытий, выполненных безэлектролизным способом	167
Занг Ю-Ксинь. Анализ метода акустического определения кавитации секционного центробежного насоса	172
Ли Джинянь, Жень Киньянь. Определение оптимального сопротивления гидравлической крепи	178
Сунь Ко-вэнь. Теоретическое исследование по изменению направления движения ленточного конвейера	182

Св. план 1990, поз. 1044

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Межвузовский сборник научных трудов

Редактор **Л. Н. Абрамова**

Подписано в печать 10.07.90. Формат 60×84/16. Бумага оберточная.
Печать офсетная. Уч. изд. л. 10,0. Тираж 300. Заказ 665. Цена 65 коп.

Кузбасский политехнический институт,
650026, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Типография Кузбасского политехнического института,
650027, Кемерово, ул. Красноармейская, 115.